

## 明細書

# 光反射用ポリカーボネート系樹脂シート及びそれを用いた光反射用積層体

## 技術分野

[0001] 本発明は、光反射用ポリカーボネート系樹脂シート及びそれを用いた光反射用積層体に関し、詳しくは、液晶用バックライトの反射板、照明器具、住宅や各種設備などで用いられる蛍光管、LED(発光ダイオード)、EL(エレクトロルミネッセンス素子)、プラズマ、レーザーなどの光源部品の用途に好適な光反射用ポリカーボネート系樹脂シート及びそれを用いた光反射用積層体に関する。

## 背景技術

[0002] 一般的に光反射発泡シート(以下、シートにはフィルムをも含む)として金属板、金属箔／プラスチック発泡シート、プラスチック発泡シートの金属蒸着品、発泡延伸PETフィルム及びその金属貼り合わせ品等がある。

近年、液晶用途の拡大は目覚しく、従来のノートパソコンの画面のみならず特に液晶TV用途の大幅な成長が見込まれている。液晶TV用途では508mm(20インチ)以上の大型画面及び大型画面において高輝度、高精細化を実現するために、光源として直下型バックライトが用いられており、その反射板として様々な素材が提案されている。

直下型液晶用バックライトの反射板としては、発泡PETフィルム又マイクロセルラー発泡PETフィルムとAl板との張り合わせ品などが用いられているが、軽量化及びデザイン性等の観点より反射板そのもの樹脂化のニーズがある。

なかでもマイクロセルラー発泡PETフィルムは優れた高反射性を有する発泡体シートとして知られている(特許文献1)。

また、樹脂組成物を微細に発泡させた発泡体としては、ポリカーボネート樹脂(PC樹脂)を用いた発泡体(ポリカーボネート-ポリジメチルシロキサン共重合体)による反射板が知られている(特許文献2)。

[0003] これらの直下型液晶バックライトにおいて反射板は、複数の光源(冷陰極管)と近接

して用いられるため、その光源波長に対する耐光性が求められる。

また、近年、液晶ディスプレーの大型化に伴い、高輝度化が要求されている。そのために、直下型液晶バックライトにおいて反射板は従来の発泡PETフィルムやマイクロセルラー発泡PETフィルムの反射部材では、その高反射性が十分ではない。

ポリカーボネート樹脂を用いた発泡体による反射板は、マイクロセルラー発泡PETフィルムに比較して、反射率に優れるが、耐光性が十分ではない。

[0004] 特許文献1:特許第2925745号公報

特許文献2:特開2003-49018公報

### 発明の開示

[0005] 本発明は、上記事情に鑑みなされたもので、光反射特性に優れた耐光性反射部材用発泡シート及びその積層品を提供することを目的とするものである。

本発明者らは、上記課題を解決するために銳意研究を重ねた結果、ポリカーボネート系樹脂発泡体層、特にポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体を含む樹脂組成物からなる発泡体層に、紫外光をカット又は吸収する耐光層を設けることにより、光反射特性に優れた耐光性反射部材用発泡シートが得られることを見出した。本発明はかかる知見に基づいて完成したものである。

[0006] すなわち本発明は、以下の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートおよび積層体を提供するものである。

[1] ポリカーボネート系樹脂発泡体層の少なくとも片面に、紫外光をカット又は吸収する耐光層が設けられたことを特徴とする光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[2] ポリカーボネート系樹脂発泡体層が、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体からなる[1]の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[3] ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体が、ポリカーボネートとポリジメチルシロキサンの共重合体である[2]の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[4] ポリカーボネート系樹脂発泡体層が、断面から見える全ての発泡セルの断面積総和を発泡体の断面積で除した値をセル面積分率S(%)とし、発泡セルの数平均セル径をD(μm)とした時に、S/Dが15以上である[1]～[3]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[5] ポリカーボネート系樹脂発泡体層の厚みが、0.1～2mmである[1]～[4]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート

[6] 耐光層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上の成分と共に重合されたアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂で構成される[1]～[5]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[7] 重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれる一種以上の化合物を含むものである[6]の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[8] 耐光層の厚みが、0.4～20 $\mu\text{m}$ である[1]～[7]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[9] 耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が90%以上である[1]～[8]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[10] 耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて20J/cm<sup>2</sup>のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差( $\Delta E$ )が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下である[1]～[9]いずれかの光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。

[11] [1]～[10]いずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートを金属板に積層してなることを特徴とする光反射用積層体。

### 発明を実施するための最良の形態

[0007] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、ポリカーボネート系樹脂発泡体層に紫外光をカット又は吸収する耐光層が設けられたものである。

本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートにおいて、ポリカーボネート系樹脂発泡体層を構成するポリカーボネート系樹脂の種類や該発泡体層の形成方法などについては特に制限はないが、以下に示す発泡体層であることが好ましい。

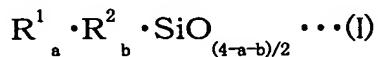
この発泡体層は、ポリカーボネート系樹脂を含む樹脂組成物に超臨界状ガスが浸透され、この超臨界状ガスが浸透された前記樹脂組成物が脱ガスされて得られた発泡体からなる層であることが好ましく、断面から見える全ての発泡セルの断面積総和を発泡体層の断面積で除した値をセル面積分率S[%]とし、発泡セルの数平均セル径をD[ $\mu\text{m}$ ]とした時に、S/Dが15以上であることがより好ましい。

S/Dが15以上であれば、反射率が高くなり、特に、S/Dが20以上であると、可視光領域波長の光源を用いて、10度視野にて測定するY値(反射率)が95.0%以上の高反射性の発泡体層が得られる。

ここで、発泡セルの個々の形状は略楕円形であることが多いが、セル毎に歪みなどがある。そこで、発泡体層の断面画像、例えば発泡体層の断面の電子顕微鏡写真を画像処理機に取り込んで、実際のセル形状を面積が等しい略楕円形に変換し、その長径をセル径とする。画像に取り込んだ全てのセルについて、同様な画像処理をし、計算したセル径の平均値を発泡セルの数平均セル径D[μm]とすることができる。また、セル面積分率[%]は、例えば発泡体層の断面画像を画像処理機に取り込んで二値化処理し、発泡セルの空隙部面積の総和を求め、それを発泡体の断面積で除した値とすることができる。

[0008] 当該発泡体層は、ポリカーボネート系樹脂として、難燃性や発泡性などの点から、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体を用い、それを含む樹脂組成物に超臨界状ガスを浸透した後に脱ガスすることで形成された発泡体層であることが好ましい。

ここで、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体としては、以下に示す一般式(I)で表される基本構造をもつシロキサン単位を有する共重合体を挙げができる。



この一般式(I)において、R<sup>1</sup>はエポキシ基含有一価有機基を示す。具体例としては、γ-グリシドキシプロピル基、β-(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル基、グリシドキシメチル基、エポキシ基などが挙げられる。また、工業的には、γ-グリシドキシプロピル基が好ましい。

一方、R<sup>2</sup>は炭素数1~12の炭化水素基を示す。この炭化水素基としては、例えば炭素数1~12のアルキル基、炭素数2~12のアルケニル基、炭素数6~12のアリール基、炭素数7~12のアリールアルキル基などが挙げられる。特に、フェニル基、ビニル基およびメチル基が好ましい。

さらに、aおよびbは、それぞれ0<a<2、0≤b<2および0<a+b<2の関係を満たす数である。そして、aの値としては、0<a≤1が好ましい。ここで、エポキシ基含有

有機基( $R^1$ )が全く含まれないと( $a=0$ )、ポリカーボネート樹脂末端のフェノール性水酸基との反応点がないため、所望の共重合体が得られない。一方、 $a$ が2以上では、高価なポリシロキサンになり、経済的に不利である。このため、 $0 < a \leq 1$ に設定することが好ましい。一方、 $b$ の値が2以上では耐熱性が悪く、かつ分子量も低くなるため難燃性が低下する。このため、 $0 \leq b < 2$ に設定することが好ましい。

一般式(I)で表され繰り返し単位を有するポリシロキサンは、例えば $\gamma$ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 $\gamma$ -グリシドキシプロピルメチルジエトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン、 $\beta$ -(3,4-エポキシシクロヘキシル)エチル・メチルジエトキシシランなどのエポキシ基含有シラン単独、あるいはこのエポキシ基含有シランと他のアルコキシシランモノマーとを共加水分解することにより、製造することができる。なお、共加水分解の方法は、例えば特開平8-176425号公報に記載の方法など、公知の方法を用いることができる。

[0009] 本発明においては、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体として、特に、ポリカーボネートとポリジメチルシロキサンブロックとにて生成される共重合体が好ましい。このような共重合体を用いて、所謂マイクロセルラー構造を持つ発泡体にすることで、高強度や高反射性の発泡体が得られ易い。なお、この様なポリカーボネート-ポリシロキサン共重合体は、例えば、特開平7-258532号に開示されたものを用いることができる。

ポリカーボネートとポリジメチルシロキサンブロックとにて生成される共重合体については、この共重合体の全体を100質量%として、ポリシロキサンブロック部が0.5質量%以上10質量%以下、かつn-ヘキサン可溶分が1.0質量%以下、かつ粘度平均分子量が1万以上5万以下の範囲にあることが好ましい。

ここで、共重合体の分子量を上記範囲にすることで、良好な耐熱性、強度、発泡性を有する共重合体とすることができます。また、n-ヘキサン可溶分が1.0質量%以下であれば、耐衝撃性、難燃性、発泡性が良好である。ここで、n-ヘキサン可溶分とは、対象とする共重合体から、n-ヘキサンを溶媒として抽出される成分を意味するものである。

[0010] 当該発泡体層の発泡構造は、独立した発泡セルがある独立発泡体でも、独立した

発泡セルがない連続発泡体でもよい。ここで、連続発泡体の場合は、樹脂相と気孔相とがそれぞれ連続して形成され、互いに絡み合った周期構造を持つ発泡体の例が挙げられる。

独立発泡体の場合は、発泡セルの数平均セル径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下が好ましく、特に好ましくは $5\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。発泡セルの数平均セル径が $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下であると、発泡前の剛性を維持できるマイクロセルラー構造のメリットを充分に発現することができる。また、得られる発泡体の反射率も十分である。独立発泡体の発泡倍率は、1. 1倍以上3倍以下が通常であり、好ましくは1. 2倍以上2. 5倍以下とする。

周期構造を持つ連続発泡体の場合は、発泡構造や反射率の点から、1周期の長さが $5\text{nm}$ 以上、 $100\text{ }\mu\text{m}$ 以下であり、好ましくは、 $10\text{nm}$ 以上 $50\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。このことから、連続発泡体の発泡倍率は、周期構造が保持される限り制限はないが、通常、1. 1倍以上3倍以下、好ましくは1. 2倍以上2. 5倍以下である。

[0011] 当該発泡体層は、上述したポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体を含む樹脂組成物に、超臨界状ガスである超臨界状態のガスを浸透させた後、脱ガスさせる方法により製造することができる。ここで、超臨界状態とは、気体状態と液体状態との中間の性質を示す状態である。ガスの種類で定まった温度および圧力(臨界点)以上になると超臨界状態となり、樹脂内部への浸透力も液体状態に比べて強くなり、かつ、均一となる。

ここで用いられるガスは、超臨界状態の際に樹脂に浸透するものであれば、ガスの種類は問わない。例えば、二酸化炭素、窒素、空気、酸素、水素、ヘリウムなどの不活性ガスを例示することができる。特に、二酸化炭素、窒素が好ましい。

超臨界状ガスを樹脂組成物に浸透させて独立発泡体を製造する方法および装置は、通常、樹脂組成物を賦形する賦形工程と、超臨界状ガスを成形体に浸透させた後、脱ガスさせて発泡させる発泡工程とを備えている。これら賦形工程および発泡工程が別工程のバッチ式発泡法と、賦形工程と発泡工程とを連続して行う連続式発泡法がある。例えば米国特許第5158986号明細書、特開平10-230528号公報などに記載の成形方法および製造装置を用いることができる。

[0012] 押出機内で、樹脂組成物に超臨界状ガスを浸透させる射出、または押出発泡方法

(連続式発泡法)においては、超臨界状ガスを押出機内で混練中の樹脂組成物にガスを吹き込むことが常用されている。具体的には、本発明においては、ガス雰囲気中の温度を、ガラス転移温度Tgの近傍以上、より具体的には、ガラス転移温度Tgより20°C低い温度以上とするのが良い。このことにより、樹脂とガスとが均一に相溶しやすくなる。この温度の上限値は、樹脂材料に悪影響を与えない範囲で自由に設定することができる。なお、ガラス転移温度Tgより50°C高い温度を超えない範囲が好ましい。この温度を超えると、発泡体の発泡セルまたは周期構造が大きくなったり、樹脂組成物が熱で劣化することで、発泡体の強度が低下するおそれがある。

[0013] ガスを樹脂に浸透させる場合のガス圧は、浸透させるガスの臨界圧以上を必須とし、好ましくは15MPa以上、特に好ましくは、20MPa以上である。

また、ガスを浸透させる量は、目的とする発泡倍率に応じて決定される。本発明では、通常、樹脂の質量の0.1質量%以上20質量%以下、好ましくは1質量%以上10質量%以下とすることが好ましい。

さらに、ガスを浸透させる時間は特に制限はなく、浸透方法や樹脂の厚みにより適宜選択できる。このガスの浸透量が多ければ、周期構造が大きくなり、少なければ、周期構造が小さくなるという相関関係がある。

バッチ式で浸透させる場合には、10分以上2日以下が通常であり、好ましくは30分以上3時間以下である。また、射出・押出方法の場合には、浸透効率が高くなるため、20秒以上10分以下でよい。

発泡体は、超臨界状ガスを浸透させた樹脂組成物を減圧することで脱ガスさせて得られる。この発泡させることを考慮すれば、浸透させたガスの臨界圧以下まで下げれば十分であるが、取り扱いなどのために常圧まで下げることが通常であり、また減圧と同時に冷却することが通常である。好ましくは、脱ガス時に、超臨界状ガスを浸透させた樹脂組成物を、(Tg±20)°Cまで冷却する。この温度範囲を外れる温度で脱ガスすると、粗大発泡が生成したり、発泡は均質であっても樹脂組成物の結晶化が不十分で強度や剛性が低下するおそれがあるためである。

[0014] 上述の押出機内で、樹脂組成物に超臨界状ガスを浸透させる射出、または押出発泡方法(連続式発泡法)においては、超臨界状ガスを浸透させた樹脂組成物を金型

内に充满させた後、金型を後退させることで、この超臨界状ガスが浸透された樹脂組成物に加わる圧力を減圧することが、特に好ましい。このような操作を行うと、ゲート近傍における発泡不良が発生しにくくなり、均質な発泡構造体を持つことができるためである。

また、樹脂組成物の成形品を、超臨界状ガスが充填されたオートクレーブ内に置くことで、ガスを浸透させるバッチ式発泡法においても、脱ガス時の条件は、上述した射出、または押出発泡方法(連続式発泡法)と同様でよく、さらに( $T_g \pm 20$ )℃の温度範囲を、脱ガスする為に十分な時間経過させればよい。

なお、連続発泡法、バッチ式発泡法のいずれにおいても、均質な独立発泡セルを持つ発泡構造を得るには、樹脂組成物の冷却速度を0.5℃/sec未満とし、ガラス転移温度以下まで冷却することが好ましい。

さらに、均質な独立発泡セルを持つ発泡構造を得るには、樹脂組成物の減圧速度は20MPa/sec未満が好ましく、より好ましくは15MPa/sec未満、特に0.5MPa/sec未満であることが好ましい。なお、減圧速度が20MPa/sec以上の場合でも、冷却しなければ、または極めて冷却速度を遅くすれば、球状の独立気泡が形成され易い。

[0015] 一方、樹脂相と気孔相とがそれぞれ連続して形成され、互いに絡み合った周期構造を持つ発泡体の製造に際しては、超臨界状態のガスを樹脂組成物に浸透させ、ガスが浸透した樹脂組成物に、急冷と急減圧とを略同時に行うのが良い。このような操作をすることで、ガスが抜けた後には気孔相が形成され、この気孔相と樹脂相とがそれぞれ連続相を形成し、かつ、これらが絡み合った状態が保持される。

この超臨界状ガスを樹脂に浸透させる方法および装置は、独立発泡セル型の製造方法および装置と同様なものが用いられる。超臨界状ガスを樹脂組成物に浸透させる好ましい温度、圧力条件も独立発泡セル型の製造方法と同様でよい。そして、ガス浸透後の冷却は、冷却速度が少なくとも0.5℃/sec以上、好ましくは5℃/sec以上、さらに好ましくは10℃/secである。ここで、冷却速度の上限値は発泡体の製造方法によって異なるが、一般にバッチ式発泡法では50℃/secであり、連続式発泡法では1000℃/secである。

[0016] さらに、脱ガス工程における減圧速度は、所望の発泡構造を得るために0.5MPa/sec以上が好ましく、15MPa/sec以上がより好ましく、特に20MPa/sec以上が好ましく、かつ、50MPa/sec以下が好ましい。ここで、減圧されて最終的に50MPa以下になった場合には、連結多孔構造が凍結維持される。

この減圧と急冷とは略同時に行われる。なお、ガスが浸透した樹脂の急冷を先行させて急減圧を後で行う場合は問題がないが、冷却しないで急減圧のみを行うと、樹脂に球状の独立気泡が形成され易い。

以上のように、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体を含む樹脂組成物からなる発泡体層の製造方法は、バッチ式、押出式、射出成形などの何れの方法でもよい。

[0017] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートを構成する耐光層は、紫外光をカット又は吸収する機能を有するものである。紫外光のカット又は吸収は、耐光層に光安定剤及び紫外線吸収剤から選ばれる一種以上を含有させることにより実現することができる。

光安定剤や紫外線吸収剤としては、ヒンダードアミン系、サリチル酸系、ベンゾフェノン系、ベンゾトリアゾール系、ベンゾオキサジノン系、シアノアクリレート系、トリアジン系、ベンゾエート系、蔥酸アニリド系、有機ニッケル系などの有機系化合物、あるいはゾルゲル法などで得られた無機系化合物が好適である。

ヒンダードアミン系化合物としては、ビス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2,2,6,6-テトラメチルピペリジン重縮合物、テトラキス(2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)-1,2,3,4-ブタンテトラカルボキシレート、2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジルベンゾエート、ビス-(1,2,2,6,6-ペンタメチル-4-ピペリジル)-2-(3,5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロネート、ビス-(N-メチル-2,2,6,6-テトラメチル-4-ピペリジル)セバケート、1,1'-(1,2-エタンジイル)ビス(3,3,5,5-テトラメチルピペラジノン)などが挙げられる。

サリチル酸系化合物としては、p-t-ブチルフェニルサリシレート、p-オクチルフェニルサリシレートなどが挙げられる。

ベンゾフェノン系化合物としては、2-ヒドロキシ-4-n-オクトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-エトキシベンゾフェノン、2, 4-ジヒドロキシベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-スルホベンゾフェノン、2, 2', 4, 4'-テトラヒドロキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシベンゾフェノン、ビス(2-メトキシ-4-ヒドロキシ-5-ベンゾイルフェニル)メタンなどが挙げられる。

[0018] ベンゾトリアゾール系化合物としては、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-t-ブチルフェニル)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-メチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-t-ブチルフェニル)-5-クロロベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-t-オクチルフェノール)ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3', 5'-ジ-t-アミルフェニル)ベンゾトリアゾール、2, 2'-メチレンビス[4-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)-6-(2H-ベンゾトリアゾール-2-イル)フェノール]、2(2'-ヒドロキシ-5'-メタアクリロキシフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-[2'-ヒドロキシ-3'-(3", 4", 5", 6"-テトラヒドロフタルイミドメチル)-5'-メチルフェニル]ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-アクリロイルエチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾールなどが挙げられる。

シアノアクリレート系化合物としては、2-エチル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、2-エチルヘキシル-2-シアノ-3, 3-ジフェニルアクリレート、1, 3-ビス-[2'-シアノ-3, 3'-ジフェニルアクリロイルオキシ]-2, 2-ビス-[ (2-シアノ-3', 3'-ジフェニルアクリロイル)オキシ]メチルプロパンなどが挙げられる。

トリアジン系としては、2-(4, 6-ジフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル)-5-(ヘキシル)オキシフェノール、2-(4, 6-ビス-2, 4-ジメチルフェニル-1, 3, 5-トリアジン-2-イル)-5-(ヘキシル)オキシフェノールなどが挙げられる。

[0019] ベンゾエート系化合物としては、2, 4-ジ-t-ブチルフェニル-3', 5'-ジ-t-ブチ

ルー4'-ヒドロキシベンゾエート、レゾルシノール・モノベンゾエート、オルソベンゾイル安息香酸メチルなどが、蔥酸アニリド系化合物としては、2-エトキシ-2'-エチルオキザックアシッドビスアニリドなどが、有機ニッケル系化合物としては、ニッケルビス(オクチルフェニル)サルファイド、[2, 2'-チオビス(4-t-オクチルフェノラート)]-n-ブチルアミンニッケル、ニッケルコンプレックス-3, 5-ジ-t-ブチル-4-ヒドロキシベンジル-リン酸モノエチレート、ニッケル・ジブチルジチオカーバメートなどが挙げられる。

ベンゾオキサジノン系化合物としては、2, 2'-(1, 4-フェニレン)ビス[4H-3, 1-ベンゾオキサジン-4-ワン]などが挙げられる。

マロン酸エステル系化合物としては、プロパンジオイック酸[(4-メキシフェニル)-メチレン]ジメチルエステルなどが挙げられる。

これらの中では、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾフェノン系化合物及びベンゾトリアゾール系化合物が好ましい。

[0020] 本発明においては、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を含有する耐光層の形成をより容易にするために、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤に適宜他の樹脂成分を混合させて用いることが好ましい。すなわち、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を溶媒に溶解させた混合溶液、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤のうちの一方を溶解させ他方を分散させてなる液体、樹脂成分と、光安定剤及び／又は紫外線吸収剤を、予め別々に溶媒に溶解又は分散させ、これを混合した混合液を塗液として用いることが好ましい。この場合、溶媒としては水及び有機溶媒から選ばれる一種以上を適宜用いればよい。また、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と樹脂成分との共重合体を、そのまま塗液として用いることも好ましい。

光安定剤及び／又は紫外線吸収剤と混合又は共重合する樹脂成分は特に限定されないが、例えば、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、アクリル系樹脂、メタクリル系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリ塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリ酢酸ビニル系樹脂、フッ素系樹脂などが挙げられる。これらの樹脂は単独で又は二種以上を組み

合わせて用いることができる。本発明においては、上記の樹脂成分のうち、アクリル系樹脂及びメタクリル系樹脂が好ましい。

本発明においては、光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分が共重合されるアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂を耐光層に使用することが好ましい。共重合する場合には、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、アクリルモノマー成分あるいはメタクリルモノマー成分とを共重合させることが好ましい。

[0021] 重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分としては、ヒンダードアミン系、ベンゾトリアゾール系およびベンゾフェノン系化合物から選ばれる一種以上を用いることが好ましい。これらの重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分は、基体骨格にヒンダードアミン、ベンゾトリアゾール又はベンゾフェノンを有し、かつ重合性不飽和結合を有する化合物であればよい。通常は、側鎖に光吸収能や紫外線吸収能を有するこれらの化合物から誘導された官能基を持つ、アクリル系やメタクリル系のモノマー化合物である。

重合性ヒンダードアミン系化合物としては、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-アクリロイルオキシエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-アクリロイルオキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-メタクリロキシエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-メタクリロキシエチルフェニルピペリジン重縮合物、ビス(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル-5-アクリロイルエチルフェニル)セバケート、コハク酸ジメチル・1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチル-5-アクリロイルエチルフェニルピペリジン重縮合物などが挙げられる。

[0022] 重合性ベンゾトリアゾール系化合物としては、2-(2'-ヒドロキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-5'-メタクリロキシエチルフェニル)-2H-ベンゾトリアゾール、2-(2'-ヒドロキシ-3'-t-ブチル-5'-アクリロイルエチルフェニル)-5-クロロ-2H-ベンゾトリアゾールなどが挙げられる。

重合性ベンゾフェノン系化合物としては、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-4, 4'-テトラヒドロキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシ-5-アクリロイルオキシエチルフェニルベンゾフェノン、2-ヒドロキシ-4-メトキシ-5-メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-4, 4'-テトラヒドロキシ-5-メタクリロキシエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4-メトキシ-5-アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノン、2, 2'-ジヒドロキシ-4, 4'-ジメトキシ-5-アクリロイルエチルフェニルベンゾフェノンなどが挙げられる。

[0023] これらの重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と共に重合されるアクリルモノマー成分若しくはメタクリルモノマー成分又はそのオリゴマー成分としては、アルキルアクリレート、アルキルメタクリレート(アルキル基としてはメチル基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、t-ブチル基、2-エチルヘキシル基、ラウリル基、ステアリル基、シクロヘキシル基など)及び架橋性官能基を有するモノマー(例えばカルボキシル基、メチロール基、酸無水物基、スルホン酸基、アミド基、メチロール化されたアミド基、アミノ基、アルキロール化されたアミノ基、水酸基、エポキシ基などを有するモノマー)が挙げられる。また、アクリロニトリル、メタクリロニトリル、ステレン、ブチルビニルエーテル、マレイン酸、イタコン酸及びそのジアルキルエステル、メチルビニルケトン、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ビニルピリジン、ビニルピロリドン、ビニル基を有するアルコキシラン、不飽和ポリエステルなどとの共重合体としてもよい。

[0024] これらの重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分と、共重合するモノマー類との共重合比率は特に限定されるものではないが、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分の比率が10質量%以上であることが好ましく、より好ましくは20質量%以上、さらに好ましくは35質量%以上である。上記モノマー類を用い、重合性の光安定剤成分及び／又は紫外線吸収剤成分を重合した重合体であってもよい。これらの重合体の分子量は特に限定されないが、通常5, 000以上、塗布層の強韌性の点から、好ましくは10, 000以上、より好ましくは20, 000以上である

。これらの重合体は有機溶媒、水又は有機溶媒／水混合液に溶解又は分散した状態で使用される。上述した共重合体以外に市販のハイブリッド系光安定ポリマーを使用することもできる。また、アクリルモノマーと光安定剤と紫外線吸収剤との共重合物を有効成分として含む、日本触媒(株)製の「ユーダブル」、アクリルモノマーと紫外線吸収剤の共重合物を有効成分として含む、一方社油脂工業(株)製の「HC-935UE」などを使用することができる。

[0025] 本発明においては、耐光層の反射特性及び耐光性を損なわない範囲で、耐光層に、無機／有機粒子、蛍光増白剤、帯電防止剤などの添加剤を添加することができる。蛍光増白剤としては、ユビテック(商品名 チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製)、OB-1(商品名 イーストマン社製)、TBO(商品名 住友精化社製)、ケイコール(商品名 日本曹達社製)、カヤライト(商品名 日本化薬社製)、リューコプアEGM(商品名 クライアントジャパン社製)などの市販品を用いることができる。耐光層中の蛍光増白剤の含有量は、効果、黄変防止、耐久性などの点から、0.01—2質量%が好ましく、より好ましくは0.03—1.5質量%、さらに好ましくは0.05—1質量%である。帯電防止剤としては、スルホン酸ホスホニウムなどを用いることができる。

[0026] 本発明において、ポリカーボネート系樹脂発泡体層上に耐光層を形成する方法としては、耐光剤溶液を直接グラビアロールによるコート、ミスト状態での噴霧、スプレー等で乾燥厚みが好ましくは0.4—20  $\mu\text{m}$ になるように塗布し、熱風オーブンなどにて80°C—120°C程度で乾燥する方法を用いることができる。

その他の形成方法として、透明なPCやPMMAフィルム上に、上記方法で予め耐光剤層を形成し、発泡シート成形時にそのフィルムを熱ラミしてもよい。その際耐光層がタッチロールに直接接触することを避けるため、フィルムの耐光層上にPETフィルム等の離型可能な保護フィルムを貼り合わせておくとよい。

[0027] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、そのまま光反射板として使用できるが、該光反射用ポリカーボネート系樹脂シートを、金属板に積層して反射板として使用できる。成形品の形状は光源の形状、個数、特性に合わせ適宜選定すればよい。 例えば直下型液晶パックライト用の反射板の場合は、特開平2000-260213号公報、2000-356959号公報、2001-297613号公報、2002-32029号公報に

提案されているような形状が挙げられる。積層接着加工は特に限定されないが、金属板と光反射用ポリカーボネート系樹脂シートを接着または粘着するエポキシ系やアクリル系接着剤などを用いることが出来る。

[0028] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは上記の方法により得ることができ、少なくとも一層にポリカーボネート系樹脂発泡体層を有し、通常0.4mm厚み相当でのUL94法に準じた垂直難燃試験においてV-2クラス以上の難燃性および熱成形性を有する。

本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートにおける上記の発泡体層の厚みは0.1～2mm程度、好ましくは0.2～1mm、さらに好ましくは0.2～0.5mmである。ここで発泡体層の厚みが0.1mm以上であると大面積の反射板においても偏肉の抑制が無く、面内の光反射のむらが生じない。また、発泡体層の厚みが2mm以下であると熱成形時の加熱において片側の表面、内部、反対側の表面の温度差が生じ難く、結果として均質な反射特性の熱成形品が得られる。

[0029] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートにおいては、耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率(光線反射率)が90%以上が好ましく、より好ましくは97%以上、さらに好ましくは99%以上である。ここでこのような高度の反射率を得るために数平均セル粒径を調整することにより達成できる。

このため発泡体層の発泡セルの数平均セル径は、10μm以下が好ましく、より好ましくは5μm以下、さらに好ましくは2μm以下、特に好ましくは1μm以下に設定すると良い。独立発泡体の発泡倍率は、通常1.1倍以上3倍以下とし、好ましくは1.2倍以上2.5倍以下とする。

本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートにおいては、通常、耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて20J/cm<sup>2</sup>のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差(ΔE)が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下であり、耐光性に優れている。

また、本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートの光線透過率は、通常6%未満、好ましくは3%未満、さらに好ましくは1%未満である。このような光遮蔽性は、発泡体層の発泡倍率、発泡体層の厚み、良好な表面状態により達成することが出来

る。

このように光線反射率が90%以上で、光線透過率が6%未満であると、目的とする反射用途において充分な輝度が得られる。

本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、前述のように0.4mm厚み相当でのUL94法に準じた垂直難燃試験においてV-2クラスを有するので、ライトボックスとしての難燃性を高めることができる。

さらに、本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、熱成形性を有するので、光源のタイプ、個数に合わせた形状設計が容易となり、輝度が高く、むらのないライトボックスとすることができます。

[0030] 次に、本発明を実施例によりさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によつてなんら限定されるものではない。

なお、各実施例及び比較例における光反射用ポリカーボネート系樹脂シートの評価は、高圧水銀ランプを用いて20J/cm<sup>2</sup>のエネルギー量を光反射発泡シートに照射し、分光光度計(Macbeth社製、LCM2020プラス)にて照射前後の可視光の反射率(Y値)及び色差(ΔE)を測定することにより行った。

#### (1)耐光性

F光源、視野角10度の条件で、未照射サンプルを基準として色差(ΔE)を測定することにより、耐光性を評価した。

#### (2)反射率

D65光源(可視光領域波長)を用い、視野角10度の条件でY値を測定し、鏡面反射を含む400~700nmの反射率(SCI)を求めた。なお、SCIとは、試料の表面光沢(正反射)を含めて測定した反射率である。

[0031] 製造例1[PCオリゴマーの製造]

400リットルの5質量%水酸化ナトリウム水溶液に、60kgのビスフェノールAを溶解し、ビスフェノールAの水酸化ナトリウム水溶液を調製した。次いで、室温に保持したこのビスフェノールAの水酸化ナトリウム水溶液を138リットル/時間の流量で、また、塩化メチレンを69リットル/時間の流量で、内径10mm、管長10mの管型反応器にオリフィス板を通して導入し、これにホスゲンを並流して10.7kg/時間の流量で吹き

込み、3時間連続的に反応させた。ここで用いた管型反応器は二重管となっており、ジャケット部分には冷却水を通して反応液の排出温度を25°Cに保った。また、排出液のpHは10~11となるように調整した。

このようにして得られた反応液を静置することにより、水相を分離、除去し、塩化メチレン相(220リットル)を採取して、PCオリゴマー(濃度317g/リットル)を得た。ここで得られたPCオリゴマーの重合度は2~4であり、クロロホーメイト基の濃度は0.7規定であった。

#### [0032] 製造例2 [反応性PDMSの製造]

1483gのオクタメチルシクロテトラシロキサン、96gの1, 1, 3, 3-テトラメチルジシロキサン及び35gの86質量%硫酸を混合し、室温で17時間攪拌し後、オイル相を分離し、25gの炭酸水素ナトリウムを加え1時間攪拌した。濾過した後、150°C、3torr(400Pa)で真空蒸留し、低沸点物を除きオイルを得た。

60gの2-アリルフェノールと0.0014gの塩化白金-アルコラート錯体としてのプラチナとの混合物に、上記で得られたオイル294gを90°Cの温度で添加した。この混合物を90~115°Cの温度に保ちながら3時間攪拌した。生成物を塩化メチレンで抽出し、80質量%の水性メタノールで3回洗浄し、過剰の2-アリルフェノールを除いた。その生成物を無水硫酸ナトリウムで乾燥し、真空中で115°Cの温度まで溶剤を留去した。得られた末端フェノールの反応性PDMS(ポリジメチルシロキサン)は、NMRの測定により、ジメチルシラノオキシ単位の繰り返し数が30であった。

#### [0033] 製造例3 [PC-PDMS共重合体の製造]

製造例2で得られた反応性PDMS138gを塩化メチレン2リットルに溶解させ、製造例1で得られたPCオリゴマー10リットルを混合した。そこへ、水酸化ナトリウム26gを水1リットルに溶解させたものと、トリエチルアミン5.7ミリリットルを加え、500rpmで室温にて1時間攪拌、反応させた。

反応終了後、上記反応系に、5.2質量%の水酸化ナトリウム水溶液5リットルにビスフェノールA600gを溶解させたもの、塩化メチレン8リットル及びp-tert-ブチルフェノール96gを加え、500rpmで室温にて2時間攪拌、反応させた。

反応後、塩化メチレン5リットルを加え、さらに、水5リットルで水洗、0.03モル/リッ

トル水酸化ナトリウム水溶液5リットルでアルカリ洗浄、0.2モル/リットル塩酸5リットルで酸洗浄、及び水5リットルで水洗2回を順次行い、最後に塩化メチレンを除去し、フレーク状のPC-PDMS共重合体を得た。得られたPC-PDMS共重合体を120°Cで24時間真空乾燥した。粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>) は17,000であり、PDMS含有率は3.0質量%であった。

[0034] なお、上記の製造例3において、粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>) 及びPDPS含有率は下記の方法により求めた。

(1) 粘度平均分子量 (M<sub>v</sub>)

ウベローデ型粘度計を用いて、20°Cにおける塩化メチレン溶液の粘度を測定し、これより極限粘度 [η] を求め、次式にて算出した。

$$[\eta] = 1.23 \times 10^{-5} M_v^{0.83}$$

(2) PDMS含有率

<sup>1</sup>H-NMRで1.7ppmに見られるビスフェノールAのイソプロピルのメチル基のピークと、0.2ppmに見られるジメチルシロキサンのメチル基のピークとの強度比を基に求めた。

[0035] 製造例4[PC-PDMS共重合体フィルムの製造]

[発泡前のフィルムの製造]

製造例3で得られたPC-PDMS共重合体を、35mm φ 二軸混練押出機にかけて、混練温度280°C、スクリュー回転速度300rpmで混練してペレットを得た。得られたペレットをプレス成形機にて、プレス温度280°C、ゲージ圧10MPaでプレスし、150mm角×250μmのPC-PDMS共重合体フィルムを得た。

[発泡フィルムの製造]

上記のPC-PDMS共重合体フィルムを、超臨界発泡装置(脱圧弁を設けたオートクレーブと二酸化炭素ボンベを送液ポンプを介して接続した装置)であるオートクレーブ(内寸180mm φ × 150mm)中に入れ、室温で昇圧して超臨界状ガスである超臨界状になった二酸化炭素をオートクレーブに導入し、さらに、室温を保ちながら15MPaまで昇圧させた後、オートクレーブを油浴温度140°Cのオイルバス内に1時間浸した。その後、圧力弁を開放して、約7秒で常圧まで減圧すると同時に、水浴温度

25°Cのウォーターバス内に浸して冷却し、150mm角×300 μmの発泡フィルムを得た。

得られた発泡フィルムは、(1)気泡(セル)の配置が均一性を有しており、(2)数平均セル径(D)は0.8 μmであった。また、(3)S/D(セル面積分率/発泡セルの数平均セル径)は57.1であった。

[0036] なお、上記の発泡フィルムの評価方法は次の通りである。

(1)気泡(セル)の均一性：

発泡フィルムのSEM観察写真を目視することにより評価した。

(2)数平均セル径(D)：

発泡フィルムの断面画像をN. I. Hイメージver. 1.57(商品名)を用いて画像処理し、実際のセル形状を面積が等しい楕円形に変換し、その長径をセル径とした。

(3)S/D(セル面積分率/発泡セルの数平均セル径)：

セル面積分率S[%]は、SEM観察写真にトレーシングペーパを置き、透かして見える発泡セルをトレースした。トレースしたものを画像処理機で二値化処理し、発泡セルの空隙部面積の総和を求めた。また、取り込んだ発泡フィルム断面のSEM観察写真のスケールで、発泡フィルムの断面積を求めた。すなわち、SEM観察写真の画像の測定した縦寸法および横寸法を乗算して発泡フィルムの断面積を求めた。そして、発泡フィルムの断面から見える全ての発泡セルの断面積総和を発泡フィルムの断面で除した値をセル面積分率Sとし、発泡セルの数平均セル径をDとの比であるS/Dを求めた。

[0037] 実施例1

光安定剤HC935UE(一方社油脂工業(株)製)をエチルセロソルブに固形分30質量%の濃度で希釈した溶剤をグラビアロールを用いて製造例4で得られた厚み300 μmの発泡フィルムの反射面に耐光層の厚さが5 μmとなるよう塗布し、熱風オーブン中120°C、5分の条件で乾燥した。熱成形性は良好で、得られた熱成形品(光反射用ポリカーボネート系樹脂シート)の評価結果(耐光性(ΔE)および照射前後の反射率(Y値))を第1表に示す。

[0038] 実施例2

実施例1において、耐光層に光安定剤ユーダブルUV-G301(日本触媒(株)製)を用いた以外は実施例1と同様とした。熱成形性は良好であり、得られた熱成形品(光反射用ポリカーボネート系樹脂シート)の評価結果を第1表に示す。

[0039] 実施例3

実施例1において、耐光層の厚さを10  $\mu\text{m}$ とした以外は実施例1と同様とした。熱成形性は良好であり、得られた熱成形品(光反射用ポリカーボネート系樹脂シート)の評価結果を第1表に示す。

[0040] 実施例4

実施例1で得られた光反射発泡シートを同一サイズのアルミニウム製薄板(厚さ0.2mm;JIS H4000 A3004P)の片面にビスフェノール型エポキシ樹脂(分子量380、エポキシ当量18~200)をトリクレンに溶解後、ロールコータ法によって、この溶液を塗布厚みが1  $\mu\text{m}$ になるように塗布し、次いで、このアルミニウム薄板のエポキシ塗布面を350°Cで熱処理して熱変性皮膜とした。

このアルミニウム薄板の熱変性皮膜面に、実施例1で製造した耐光層を形成した発泡シートを耐光層が表面側になるように125°Cの温度で積層し、積層体とした。得られた積層体の評価結果を第1表に示す。

[0041] 比較例1

製造例4で得られた厚み300  $\mu\text{m}$ の発泡フィルム(耐光層を形成せず)の評価を行った。該発泡フィルムの熱成形性は良好であり、評価結果を第1表に示す。

[0042] [表1]

第1表

|                         | 実施例1    | 実施例2    | 実施例3    | 実施例4    | 比較例1  |
|-------------------------|---------|---------|---------|---------|-------|
| (光反射用樹脂シート)             |         |         |         |         |       |
| 発泡体層厚み( $\mu\text{m}$ ) | 300     | 300     | 300     | 300     | 300   |
| 耐光層厚さ( $\mu\text{m}$ )  | 5       | 5       | 10      | 5       | —     |
| 光安定剤                    | HC935UE | UV-G301 | HC935UE | HC935UE | —     |
| 金属板厚さ( mm )             | —       | —       | —       | 0.2     | —     |
| (評価)                    |         |         |         |         |       |
| 耐光性( $\Delta E$ )       | 3.5     | 3.8     | 3.8     | 3.5     | 10    |
| 反射率( Y 値、% )            |         |         |         |         |       |
| 照射前                     | 101.5   | 101.5   | 101.4   | 101.4   | 101.6 |
| 照射後                     | 100.1   | 100.3   | 99.9    | 100.2   | 93.2  |

産業上の利用可能性

[0043] 本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、優れた高反射特性を維持すると共に耐光性が高い。たとえば、冷陰極管に対応した照射波長のUV光源を用いて20J/cm<sup>2</sup>を照射したとき、照射前後の色差(ΔE)が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下である。

また、本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、従来PC発泡シート(フィルム)で用いられるハードコートでは困難な熱成形が可能である。

さらに、本発明の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートは、熱成形性を有するので、光源のタイプ、個数に合わせた形状設計が容易となり、輝度が高く、むらのないライトボックスとすることができます。

## 請求の範囲

- [1] ポリカーボネート系樹脂発泡体層の少なくとも片面に、紫外光をカット又は吸収する耐光層が設けられたことを特徴とする光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [2] ポリカーボネート系樹脂発泡体層が、ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体からなる請求項1に記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [3] ポリカーボネートとポリシロキサンの共重合体が、ポリカーボネートとポリジメチルシリコサンの共重合体である請求項2に記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
  - 。
- [4] ポリカーボネート系樹脂発泡体層が、断面から見える全ての発泡セルの断面積総和を発泡体の断面積で除した値をセル面積分率S(%)とし、発泡セルの数平均セル径をD( $\mu$  m)とした時に、S/Dが15以上である請求項1～3のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [5] ポリカーボネート系樹脂発泡体層の厚みが、0.1～2mmである請求項1～4のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート
- [6] 耐光層が、重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分から選ばれる一種以上の成分と共に重合されたアクリル系樹脂又はメタクリル系樹脂で構成される請求項1～5のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [7] 重合性の光安定剤成分及び紫外線吸収剤成分が、ヒンダードアミン系化合物、ベンゾトリシアゾール系化合物及びベンゾフェノン系化合物から選ばれる一種以上の化合物を含むものである請求項6に記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [8] 耐光層の厚みが、0.4～20  $\mu$  mである請求項1～7のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [9] 耐光層の表面に可視光領域波長の光を照射して測定した反射率が90%以上である請求項1～8のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [10] 耐光層の表面に高圧水銀ランプを用いて20J/cm<sup>2</sup>のエネルギー量で紫外光を照射したとき、照射前後の色差(ΔE)が10以下で、可視光の反射率の低下が5%以下である請求項1～9のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シート。
- [11] 請求項1～10のいずれかに記載の光反射用ポリカーボネート系樹脂シートを金属

板に積層してなることを特徴とする光反射用積層体。

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/014650

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B32B27/36, B32B27/00, C08J9/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B32B27/36, B32B27/00, C08J9/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1926-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                          | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2003-001737 A (Nippon Zeon Co., Ltd.),<br>08 January, 2003 (08.01.03),<br>Full text<br>& WO 003002337 A1 | 1-11                  |
| A         | JP 2003-139926 A (Toray Industries, Inc.),<br>14 May, 2003 (14.05.03),<br>Full text<br>(Family: none)       | 1-11                  |
| A         | JP 2002-148415 A (Toyobo Co., Ltd.),<br>22 May, 2002 (22.05.02),<br>Full text<br>(Family: none)             | 1-11                  |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

|  |  |
|--|--|
| * Special categories of cited documents: |  |
| "A"                                      | document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance   |
| "E"                                      | earlier application or patent but published on or after the international filing date  |
| "L"                                      | document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  |
| "O"                                      | document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means   |
| "P"                                      | document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed   |
| "T"                                      | later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  |
| "X"                                      | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone   |
| "Y"                                      | document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "&"                                      | document member of the same patent family  |

Date of the actual completion of the international search  
08 February, 2005 (08.02.05)Date of mailing of the international search report  
01 March, 2005 (01.03.05)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

|  |
|--|
| International application No.<br>PCT/JP2004/014650 |
|--|

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages          | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A         | JP 2002-19065 A (JSP Corp.),<br>22 January, 2002 (22.01.02),<br>Full text<br>(Family: none) | 1-11                  |

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.C1' B32B27/36, B32B27/00, C08J9/12

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.C1' B32B27/36, B32B27/00, C08J9/12

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                | 関連する<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A               | JP 2003-001737 A (日本ゼオン株式会社)<br>2003.01.08, 全文 & WO 003002337 A1 | 1-11             |
| A               | JP 2003-139926 A (東レ株式会社)<br>2003.05.14, 全文 (ファミリーなし)            | 1-11             |
| A               | JP 2002-148415 A (東洋紡績株式会社)<br>2002.05.22, 全文 (ファミリーなし)          | 1-11             |
| A               | JP 2002-19065 A (株式会社ジエイエスピー)<br>2002.01.22, 全文 (ファミリーなし)        | 1-11             |

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.02.2005

国際調査報告の発送日

01.3.2005

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

佐野 健治

4S 7722

電話番号 03-3581-1101 内線 3430